

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

(12) LAID-OPEN PATENT PUBLICATION (A)

(11) Publication number: HEI11-120198

(43) Date of laid-open publication: 30.4.1999

(51) Int. Cl.:

G 06 F 17/30

G 10 K 15/04

// G 10 L 3/00

Numbers of claims: 7

Request of Examination: not yet requested

(21) Application number: HEI09-286723

(22) Date of filing: 20.10.1997

(71) Applicant: SONY KABUSHIKIKAISHA,
7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME, SHINAGAWA-KU, TOKYO

(72) Inventor: EISUKE NEGISHI,
c/o SONY KABUSHIKIKAISHA, 7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME,
SHINAGAWA-KU, TOKYO

(74) Representative: PATENT ATTORNEY, ATSUO WAKI, et al.

(54) Title of invention: MUSIC-PIECE SEARCH APPARATUS

Abridged Translation:

As illustrated in Fig. 1, a search center 3 performs a search operation, on the basis of search information transmitted from a search terminal 1, to search for the name etc. of a music piece requested by a user of the search terminal 1. Result of the search is transmitted by the search center 3 to the search terminal 1, which in turn presents the search result to the user of the search terminal 1. For the search operation, the search center 3 includes: a server 4 that performs a search process and transmission/reception process; a search database 5 that is an object of the search operation; and a music piece database 6. In the search database 5, there is stored, for each of a multiplicity of music pieces, information pertaining to the melody of the music piece, along with bibliographic information, such as the name of the music piece and names of the lyric writer and composer of the music piece. Rhythm information, lyrics and additional information of each of the music pieces may also be stored in the search database 5. The additional information of the music piece may include, for example, information indicative of the name of a TV program or commercial in which the music piece is used. (paragraph 0010).

In the music piece database 6, there are stored items of music information (i.e., sets of audio data), as the substance of music pieces, in association with the music piece names stored in the search database 5. The server 4 can search the music piece database 6, in accordance with a particular music piece name searched out from the search database 5, to thereby retrieve desired music information. (paragraph 0012).

In Fig. 4, processes performed by the search terminal 1 for search of a music piece are shown as steps F101 – F107, while processes performed by the search center 3 for the search are shown as steps F201 – F204. The user enters, via a microphone 25, part of the melody of a desired music piece in whistle, humming or the like. The search terminal 1 analyzes the thus-entered part of the melody to generate search information comprising notes of the melody, and then transmits the search information to the search center 3. Then, the search center 3 searches the search database 5 for a music piece that corresponds to or match the search information received from the search terminal 1. Result of the search is transmitted to the search terminal. (paragraphs 0022 - 0039)

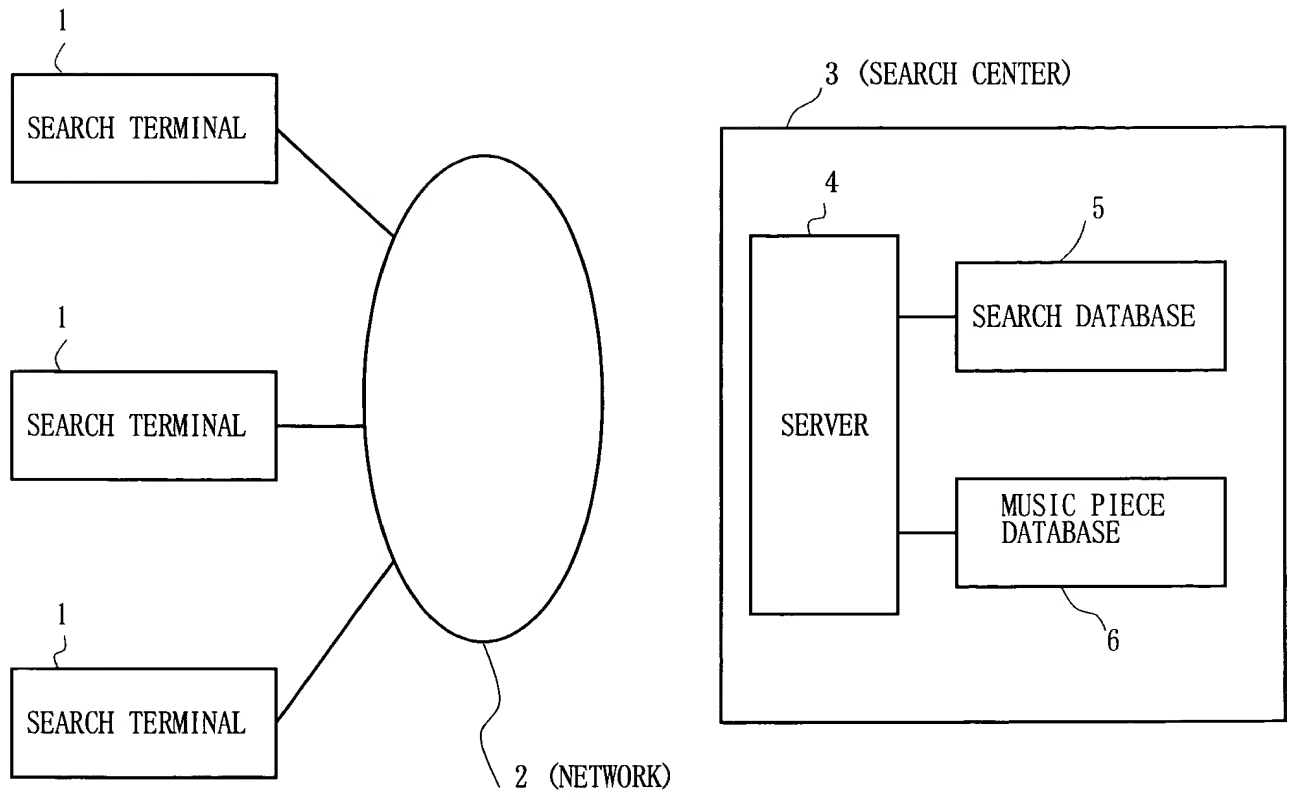


FIG. 1

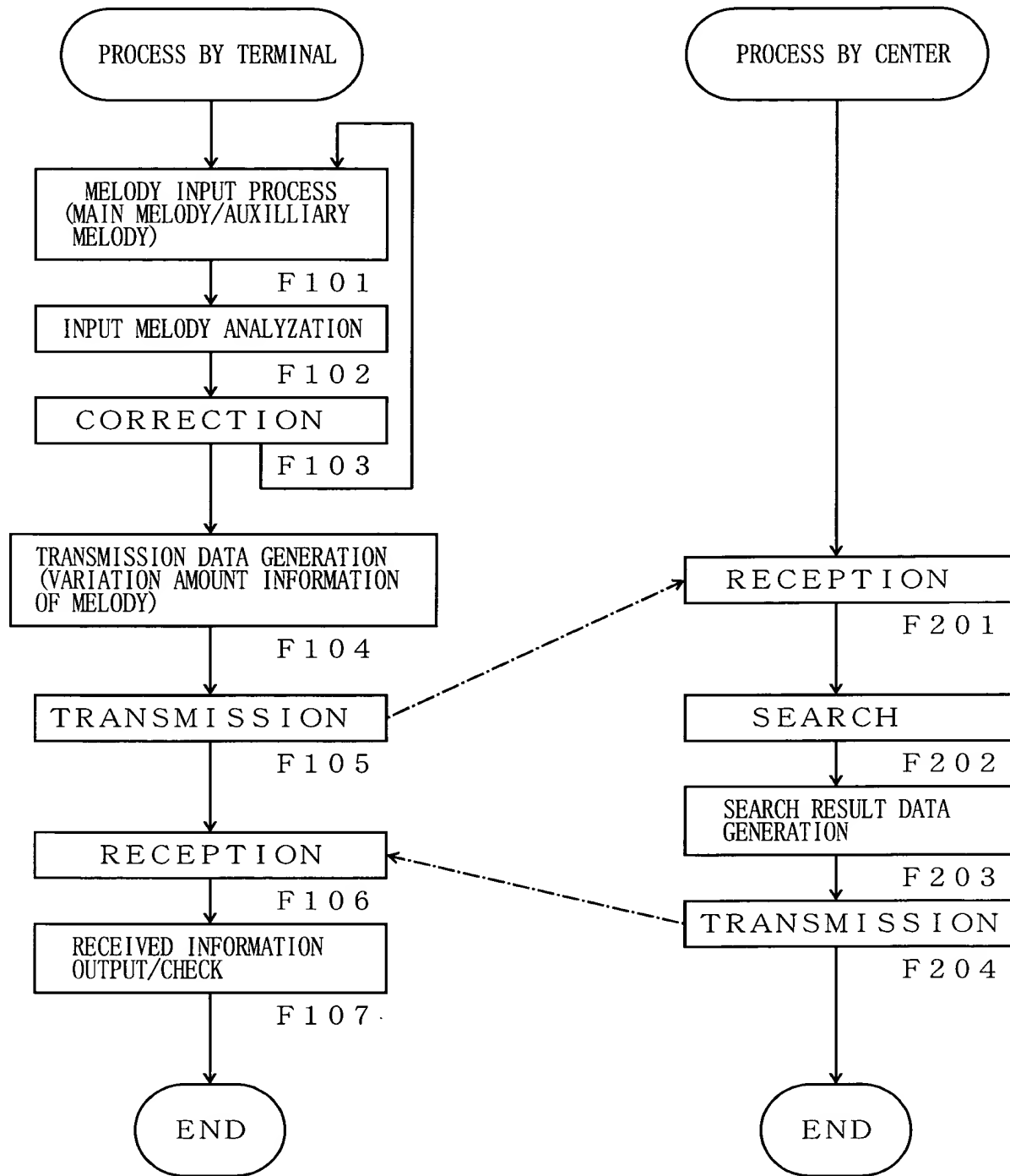


FIG. 4

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-120198

(43)公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 6 F 17/30

G 0 6 F 15/40

3 7 0 E

G 1 0 K 15/04

3 0 2

G 1 0 K 15/04

3 0 2 D

// G 1 0 L 3/00

5 3 1

G 1 0 L 3/00

5 3 1 N

G 0 6 F 15/403

3 1 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平9-286723

(22)出願日

平成9年(1997)10月20日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 根岸 英輔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

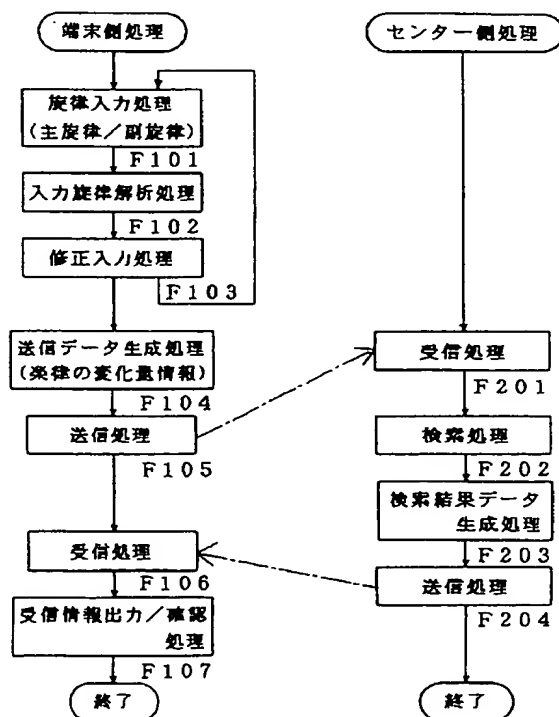
(74)代理人 弁理士 脇 篤夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 楽曲検索装置

(57)【要約】

【課題】 音楽的専門知識や能力がなくても音声入力に基づく楽曲の検索をより簡易かつ正確に可能とする。

【解決手段】 検索したい楽曲の旋律を音声で1回又は複数回にわたって入力することができるようにし和音やハーモニーの入力も可能とする。またキー操作や音声再入力などにより、入力した音声を修正できることで、容易に正しく旋律を入力できるようにする。そして入力した旋律の情報に基づいて検索情報を生成する。検索情報は例えば音程や音律変化の情報とすることで、絶対音階として旋律が正しく入力されなくても、適切に楽曲の検索が実行されるようにする。また検索結果として曲名だけでなく実際の音楽も出力されるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 検索したい楽曲の旋律の一部又は全部として音声による旋律を１回又は複数回にわたって入力することができる音声入力手段と、
前記音声入力手段から入力された音声による旋律を解析し、旋律を構成する楽音の音律を判別する旋律解析手段と、
前記旋律解析手段で判別された音律を他の音律に修正することができる修正手段と、
少なくとも各種楽曲の曲名をその楽曲の旋律に関する情報とともに保持する検索データベース手段と、
前記旋律解析手段で判別された音律もしくは前記修正手段で修正された音律により構成される旋律に基づいた検索情報により、前記検索データベースを検索し、前記音声入力手段で入力された音声に該当する楽曲の曲名を判別する検索手段と、
前記検索手段で判別された曲名を出力する検索結果出力手段と、
を備えて成ることを特徴とする楽曲検索装置。

【請求項２】 当該楽曲検索装置は、検索端末装置と、検索サーバ装置が通信可能に接続されて構成され、少なくとも前記音声入力手段と前記検索結果出力手段は、前記検索端末装置側に設けられ、少なくとも前記検索データベース手段と前記検索手段は、前記検索サーバ装置側に設けられることを特徴とする請求項１に記載の楽曲検索装置。

【請求項３】 前記検索情報は、旋律解析手段で判別された音律もしくは前記修正手段で修正された音律により構成される旋律に関する、音律の変化量の情報もしくは音程の情報であることを特徴とする請求項１に記載の楽曲検索装置。

【請求項４】 前記検索データベース手段で検索可能な各楽曲について、楽曲としての音楽情報を保持する楽曲データベース手段を備え、
前記検索手段は、検索結果としある曲名が判別された際に、その曲名に該当する音楽情報を前記楽曲データベース手段を検索することで得、
前記検索結果出力手段は、前記検索手段で判別された曲名を出力する際に、その曲名の楽曲の音楽情報により楽曲としての音声出力を行うことができるようにされていることを特徴とする請求項１に記載の楽曲検索装置。

【請求項５】 前記修正手段は、前記旋律解析手段で判別された音律もしくは当該修正手段で修正された音律を提示出力し、用意されている修正操作手段の操作もしくは前記音声入力手段からの音声入力に応じて、音律を修正することを特徴とする請求項１に記載の楽曲検索装置。

【請求項６】 前記旋律解析手段は、前記音声入力手段から入力された音声による旋律を楽音に分解し、各楽音毎のフーリエ変換をとって基本となる周波数を検出する

ことで、旋律を構成する各楽音の音律を判別することを特徴とする請求項１に記載の楽曲検索装置。

【請求項７】 前記検索端末装置は、無線通信手段を備え、前記検索サーバ装置との間で情報の無線通信が可能とされていることを特徴とする請求項２に記載の楽曲検索装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、使用者が曲名を知りたいと思っている楽曲を、例えばうろ覚えのメロディなどから簡易に検索できるようにする楽曲検索装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】テレビ番組、コマーシャル、ラジオ放送その他で耳にした楽曲について、メロディの一部を記憶しており、その曲の曲名や演奏者が知りたいという場合が多い。このような場合、一般には、或る程度音楽に詳しい人に聞いたりするなどしかその曲名等を知り得る方法はない。ところがこのような方法では聞いた人の楽曲知識に左右され、必ずしも知りたい曲名がわかるものではない。

【０００３】一方、何らかの手がかりに基づいて楽曲を検索する技術として、特開平７－２７２４６２号公報や、特開平８－１２３８１８号公報により提案された技術、及びこれらの公報に従来技術として記載された技術などがある。例えば楽曲とともに曲名、演奏者名、作曲者名その他の書誌的事項をキーワードとして検索する方式や、知りたい楽曲の全部又は一部のメロディを楽譜として入力し、それに基づいて楽曲を検索する方式がある。さらに楽譜として入力するには音楽的専門知識が必要になることに鑑みて、より視覚的に簡易に旋律を入力できるようにしたものもある。また歌詞の出だしの一部を入力する方式や、メロディの一部をハミング等の音声で入力する方式もある。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のようにメロディの一部を記憶していてその曲が知りたいような場合としては、特にその人が歌、口笛、ハミング等の音声でそのメロディを入力し、その入力音声に基づいて検索が行われるようにすることは、特に楽譜記入等のような専門知識は必要ないため、好適なものとなる。ところが、このように使用者が音声を発して旋律を入力する方式では、使用者が必ずしも１回でうまく（正しい音程で）入力できるとは限らず、場合によっては口笛やハミングによる入力を何度も繰り返さなければならないという不都合も考えられる。特に音感の悪い人や声域の狭い人などは入力できないといったことも生ずる。

【０００５】また一人の使用者による入力では、当然ながら主旋律と副旋律によるハーモニーや和音等は入力できない。さらに、例えばデータベース側に検索用の旋律

情報が記憶されていても、使用者が絶対的な音律を正しく入力できることはまれである（絶対音感を有する人は少ない）ため、使用者が正しく旋律を入力したと思っても、有効な検索ができないといった問題もある。例えば「C、D、E」（ド、レ、ミ）という旋律と、「C#、D#、F」（ド#、レ#、ファ）という旋律は、同時に聞かない限りは通常の人にとっては同一の旋律と認識される。このため、ユーザーが発した旋律は、相対的な音程変化としては正しくても、絶対音階としては間違っているという場合もある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題に鑑みて、使用者の音声入力に基づく楽曲の検索をより簡易かつ正確に、また特に音楽的専門知識や能力がなくても誰でも可能となるようにする楽曲検索装置を提供することを目的とする。

【0007】このために楽曲検索装置として、検索したい楽曲の旋律の一部又は全部として音声による旋律を1回又は複数回にわたって入力することができる音声入力手段と、この音声入力手段から入力された音声による旋律を解析し、旋律を構成する楽音の音律を判別する旋律解析手段と、旋律解析手段で判別された音律を他の音律に修正することができる修正手段を設ける。音声入力手段による音声（歌、口笛、ハミング等）の入力は複数回に分けて実行できることで、和音やハーモニーの入力も可能とする。また修正手段により例えばキー操作や音声再入力などにより、入力した音声を修正できるようにすることで、容易に正しく旋律を入力できるようにする。また少なくとも各種楽曲の曲名をその楽曲の旋律に関する情報とともに保持する検索データベース手段と、旋律解析手段で判別された音律もしくは前記修正手段で修正された音律により構成される旋律に基づいた検索情報により、検索データベースを検索し、音声入力手段で入力された音声に該当する楽曲の曲名を判別する検索手段とにより、入力された旋律に基づいた楽曲検索が行われるようにする。ここで検索情報は例えば音程や音律変化の情報とすることで、絶対音階として旋律が正しく入力されなくても、適切に楽曲の検索が実行されるようにする。また検索結果を使用者に提供するために、検索手段で判別された曲名を出力する検索結果出力手段を備えるようにする。さらに、検索結果として曲名だけでなく実際の音楽も出力されることで、使用者は求めた曲であるか否かが正確に認識できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1、第2の実施の形態としての楽曲検索装置を順に説明する。図1は実施の形態の楽曲検索装置としてのシステム構成を示すものである。本例の楽曲検索装置は、複数の検索端末1と、検索センタ3とがネットワーク2により通信可能に接続されて構成される。ネットワーク2は例えばLAN

(LOCAL AREA NETWORK)として当該楽曲検索装置の専用ネットワークとして構築されてもよいし、例えばISDNなどの公衆ネットワークが利用されてもよい。また、楽曲検索装置は、PHS等の無線システムを用いて基地局を中継して形成される公衆ネットワークを利用してもよい。

【0009】検索端末1は、CDショップやコンビニエンスストア、ホテル、スーパーマーケットなどの店頭など、各所に配置され、不特定多数のユーザーが有料もしくは無料で利用できるものとする。また、一般家庭に配置されても良い。もちろん会社や学校などの特定の組織内において或る程度限定された人のみが利用できるようにすることも考えられる。また、上記のように無線システムを利用する場合は、検索端末1を携帯型として各ユーザーが持ち歩くようにしてもよい。

【0010】検索センタ3は、検索端末1から送信される検索情報に基づいて、検索動作を行い、検索端末1のユーザーが求める楽曲の曲名等を検索する。そしてその検索結果を検索端末1に送信し、検索端末1がユーザーに提示する。検索センタ3は、検索動作のために、検索処理やネットワーク送受信処理を行うサーバ4と、検索動作対象となる検索データベース5、楽曲データベース6を備える。検索データベース5は、多数の楽曲について、その曲名、演奏者名、作詞作曲者名などの書誌的情報とともに、その楽曲の旋律に関する情報が格納されている。またさらに楽曲のリズム情報や、歌詞、さらにはその楽曲の付属情報を格納してもよい。楽曲の付属情報とは、例えばその楽曲が使用されているテレビ番組やコマーシャル名などの情報などが考えられる。

【0011】検索端末1から送信される検索情報は、本例の場合、基本的には検索したい楽曲の旋律の一部又は全部に関する情報であり、特にこの第1の実施の形態の例では旋律の楽律の変化量の情報となる。従って、検索データベース5においては旋律に関する情報として、旋律の楽律の変化量の情報が格納されていることで、サーバ4は検索情報に基づいた曲名検索が可能となる。なお、必ずしも変化量自体を格納しておかなくとも、旋律としての情報を格納しておいて、サーバ4が検索時に各楽曲について格納されている旋律の音律から変化量を求め、それと送信されてきた検索情報の照合をとって検索を行うようにすることもできる。

【0012】楽曲データベースは、検索データベース5に格納されている各曲名に対応して、実際の楽曲としての音楽情報（オーディオデータ）が格納されている。サーバ4は検索データベース5から検索した曲名に応じて楽曲データベースを検索し、音楽としての情報を取り出すことができる。

【0013】図2、図3に検索端末1としての構成例を示す。図2は検索端末1の外観例を示している。検索端末1にはユーザーに対する表示出力部として、楽音番号

表示部 11、表示部 12 が、例えば液晶パネルなどの部材により形成される。表示部 12 は、ユーザーに対する入力ガイド表示や検索結果としての曲名等の表示を実行する部位である。楽音番号表示部 11 は、入力された旋律の楽音の 1 つ 1 つに順に付される番号を表示する部位であり、主に後述する修正動作の際のガイド表示として用いられる。

【0014】またマイク／スピーカ部 13 が設けられ、ユーザーの発する音声として歌、ハミング、口笛等の音声を入力できるマイクロホンや、ユーザーに対するメッセージ出力や、修正動作の際の入力旋律の再生、検索結果確認の際の楽曲の出力などに用いられるスピーカが配されている。

【0015】ユーザーが検索時の操作に使用する操作子として、旋律入力キー 14、主旋律キー 15、副旋律キー 16、入力再生キー 17、周波数修正キー 18、音調修正キー 19、消去キー 20、追加キー 21、選択キー 22、エンターキー 23、リズム入力キー 24 などが設けられる。旋律入力キー 14、主旋律キー 15、副旋律キー 16 はユーザーがハミングや口笛により旋律を入力する際に用いられる。入力再生キー 17、周波数修正キー 18、音調修正キー 19、消去キー 20、追加キー 21 は、入力した旋律についてユーザーが修正する際に用いられる。選択キー 22、エンターキー 23 は、検索結果の確認の際などに用いられる。リズム入力キー 24 は、ユーザーが旋律だけでなく楽曲のリズムを入力する場合に用いられる。

【0016】図 3 は検索端末 1 の内部構成例を示す。マイクロホン 25 は、図 2 のマイク／スピーカ部 13 内に配されるマイクロホンであり、ユーザーの音声を集音する。マイクロホン 25 で得られた音声信号はマイクアンプ 26 で所定レベル増幅され、A/D 変換器 27 でデジタルデータに変換されてバス 28 に出力される。バス 28 に接続された各ブロックは相互にデータやコマンドの送受信が可能とされる。

【0017】メモリ 29 は例えば D-RAM、S-RAM、フラッシュメモリなどの半導体メモリにより形成され、一連の検索動作に必要な情報を記憶する。また本例ではオーディオデータなどを記憶することで大容量化が必要になることなどの事情からハードディスク、光磁気ディスクなどをメモリ 29 の一部として用いるように搭載してもよい。記憶する情報は、A/D 変換器 27 から出力される入力音声データ、旋律解析部 38 での解析結果としての解析データ、修正処理部 39 での修正結果としての修正解析データ、検索情報として検索センタ 3 に送信するための送信データ、検索結果として検索センタ 3 から送信されてきた曲名や音楽情報などの受信データなどとなる。

【0018】コントローラ 30 は、検索端末 1 の全体の制御を行う部位とされ、操作部 31 からのユーザーの操

作に応じた必要な処理が実行されるように各部の制御を行う。また表示部 32 に対する表示制御も行う。操作部 31 とは図 2 に示した各種操作キー（14～24）に相当する。また表示部 32 とは楽音番号表示部 11 及び表示部 12 に相当する。

【0019】音源部 33 は、例えば修正動作時などに入力された旋律の音声の発音などに用いる音源情報（例えば FM 音源情報、PCM 音源情報など）を保持する部位である。D/A 変換器 34 は、音源部 33 から出力される音声データもしくはメモリ 29 から供給される音声データをアナログ音声信号に変換する。D/A 変換器 34 から出力されるアナログ音声信号はスピーカアンプ 35 で増幅された後、図 2 のマイク／スピーカ部 13 内に配されるスピーカ 36 から音声としてユーザーに対して出力される。

【0020】送受信部 37 は、ネットワーク 2 を介した検索センタ 3 との情報通信を行う部位となる。即ちユーザーの入力した旋律に基づいて生成される検索情報を検索センタ 3 に送信するとともに、検索センタ 3 からの検索結果としての曲名等の情報や、オーディオデータとしての音楽情報の受信を行う。なお、上記のように無線システムを利用する場合は、この送受信部 37 は、無線通信装置とする。すなわちその場合は、検索センタ 3 側にも無線通信装置を備えるか、もしくは基地局を中継してネットワークと通信可能とすることで、検索端末 1 と検索センタ 3 が各種情報を無線通信でやりとりできるようにする。

【0021】旋律解析部 38 は、ユーザーが音声入力した旋律に対して各楽音の音律を解析する処理や、解析した音律から検索情報としての音律の変化量の情報を生成する処理などを行う。修正処理部 39 は旋律解析部 38 で解析された音律による旋律をユーザーに対して再生出力させている際に、ユーザーが必要に応じて行う修正操作に応じて解析された音律の修正を行う。リズム解析部 40 はユーザーのリズム入力についてのリズム（タイミング間隔）を解析する処理を行う。

【0022】このような構成の検索端末 1 と、検索センタ 3 によって行われる楽曲検索処理を図 4、図 5、図 6 で説明する。図 4 は検索の際の検索端末 1 の処理をステップ F101～F107 で示し、また検索センタ 3 側の処理をステップ F201～F204 で示している。検索の際には、ユーザーはまず検索したい曲の旋律の一部を口笛やハミング等でマイクロホン 25 から入力する。これに応じて検索端末 1 ではステップ F101 の旋律入力処理が行われる。

【0023】例えばユーザーは主旋律としての旋律の一部を入力することになるが、このために主旋律キー 15 を押す。するとコントローラ 30 はステップ F101 として主旋律の入力対応モードに入り、旋律入力キー 14 の操作を監視する。例えば本例ではコントローラ 30

は、ユーザーが旋律入力キー 14 を押しながらマイクロホン 25 に向かって発した音声を、入力音声と判断する。従って旋律入力キー 14 が押されたことが検出されたら、コントローラ 30 はその時点から入力される音声、つまり A/D 変換器 27 から出力される音声データを、メモリ 29 に記憶していく処理を実行させる。この動作は、旋律入力キー 14 の押圧操作が終わる時点まで継続される。従ってユーザーは、ハミング等で旋律を歌う際に、旋律入力キー 14 を押していればよい。

【0024】旋律入力キー 14 が押されている期間の旋律入力処理（ステップ F101）を終えると、続いてコントローラ 30 はステップ F102 として入力旋律解析処理を旋律解析部 38 に実行させる。この解析処理は、メモリ 29 に記憶された入力音声データとしての旋律に対し、まずその旋律を時系列で所要の単位に分割する処理を行う。そして分割された各時間毎の旋律の音声（楽音）毎にフーリエ変換を行い、基本となる周波数を調べることで、旋律を構成する楽音の音律を求める処理となる。

【0025】例えば入力された旋律の楽律は図 5 のようになる。なお、図 5 においては横軸は時間、縦軸は周波数、色の濃さがパワースペクトルの強さを示している。そしてこの図 5 はある旋律をユーザーが口笛で入力した場合に、その旋律を時系列にある単位で分割し、各時間毎の旋律のフーリエ変換を行った周波数スペクトルとなる。ここで周波数が誤差と認められない程度以上に変化しほぼ周波数が一定になったところから、次に誤差と認められない程度以上に変化したところまでを 1 楽音とする。またその期間の時間を音長とする。各楽音について代表する周波数を求め、例えば平均化して、その周波数をその楽音を表す周波数とする。解析された各楽音の周波数の情報及び音長の情報はメモリ 29 に記憶される。以上のような旋律解析処理がステップ F102 として行われる。

【0026】次に、入力され解析された旋律が正しいか否かの確認及び必要に応じた修正を行う処理としてステップ F103 の修正入力処理が行われる。このために、コントローラ 30 はメモリ 29 に記憶された各楽音の周波数の情報に基づいて旋律の再生を行い、ユーザーはそれを聞いて入力した旋律が正しいか否かを判断するとともに、修正操作があった場合は、修正処理部 39 にメモリ 29 に記憶されている周波数情報もしくは音長の修正を実行させる。

【0027】例えばユーザーが入力再生キー 17 を押す毎に、1 楽音づつ音を発生させる。即ちコントローラ 30 は入力再生キー 17 の操作に応じて、記憶されている 1 楽音毎の周波数情報による音律及び音長で、音源部 33 からの音声信号発生処理を実行させ、D/A 変換器 34、スピーカアンプ 35 を介してスピーカ 36 から音を出力させる。ユーザーは入力再生キー 17 を押していく

ことで、入力した旋律の音を順次聞くことができ、これによって旋律が正しいか否かを判断できる。このとき旋律の最初の楽音から何番目の楽音であるかは、コントローラ 30 が楽音番号表示部 11 に表示を実行させることでユーザーに提示する。

【0028】このように 1 楽音毎に音を聞いていき、ユーザーは誤った音律もしくは音長の楽音があると判断した場合は、その楽音についての修正操作を行う。例えば音律を修正したい楽音が出力された時点で、ユーザーは周波数修正キー 18 を操作する。例えば周波数修正キー 18 は、その上下ボタンの一方を 1 回押すことで音律を高音又は低音側に半音だけ変化できるようにする。つまり修正処理部 39 は半音の修正操作に応じて半音の上下に相当する分だけ周波数情報を更新する。半音の周波数とは、修正したい楽音の周波数を 12 で割った値である。周波数修正は半音以外にも変化できるようにしてもよい。また音長を修正したい楽音が出力された時点で、ユーザーは音長修正キー 19 を操作する。例えば音長修正キー 19 は、その左右ボタンの一方を 1 回押すことで音長を、所定長（例えば 8 分音符の長さ）だけ長短に変化できるようにする。つまり修正処理部 39 は音長の修正操作に応じて、相当する分だけ音長情報を更新する。

【0029】修正操作方法としてはこれ以外にも、修正したい楽音の出力の際に、消去キー 20 を押した後、追加キー 21 を押して正しい音を入力するという方法もある。即ち修正箇所としての楽音の際にユーザーは消去キー 20 を押すことで、修正処理部 39 はその楽音の周波数情報及び音長情報を修正対象としてオミットする。ユーザーは、消去キー 20 を押した後、入力再生キー 17 で逆方向再生操作を数回行って旋律を前にさかのぼり、次に順方向再生操作を行って旋律を聴いていく。そして修正すべき楽音の箇所に来たら、追加キー 21 を押して正しい音律又は音長の音を入力する。即ちハミングや口笛等で入力する。なお、順方向再生操作で旋律を聞いている際に修正すべき箇所に来たことがユーザーにわかりやすいように、追加キー 21 に発光部を設け、消去キー 20 が押された楽音箇所に相当する部分で追加キー 21 の発光部を点滅させるなどの動作を行うようにしてもよい。もちろん表示部 12 でのメッセージ表示などでユーザーに提示してもよい。このように追加キーの押圧とともに入力された音声は、旋律解析部 38 の処理により上記同様に周波数情報と音長が判別される。そして修正処理部 39 はその周波数情報と音長情報を、旋律内の 1 つの楽音の情報として追加する。

【0030】音程もしくは音長が間違っていた場合だけでなく、旋律内の楽音として 1 つの音が抜けていた場合も、同様にその楽音があるべきタイミングで追加キー 21 を押して音声入力することで、その楽音の周波数情報及び音長情報を旋律に追加できる。

【0031】ユーザーは旋律の確認又は必要な修正操作

を終えたら、主旋律キー１５、副旋律キー１６、エンターキー２３のいずれかを操作する。主旋律キー１５が押された場合は、コントローラ３０は他の主旋律が入力されるモードに移り、ステップＦ１０１に戻って、旋律入力処理を行う。そして上記同様に音声による旋律入力処理、旋律解析処理、修正入力処理がステップＦ１０１、Ｆ１０２、Ｆ１０３で行われる。例えばユーザーが楽曲の最初のメロディと、さびのメロディの両方を入力したい場合は、このように主旋律キー１５を押した後の音声入力を複数回行えばよい。

【００３２】ステップＦ１０３の終了時点でユーザーが副旋律キー１６を操作した場合は、コントローラ３０は副旋律が入力されるモードに移り、ステップＦ１０１に戻って、旋律入力処理を行う。そして上記同様に音声による旋律入力処理、旋律解析処理、修正入力処理がステップＦ１０１、Ｆ１０２、Ｆ１０３で行われる。ここで入力、解析、修正されてメモリ２９に保持される周波数情報及び音長情報は、副旋律の情報とされる。例えばユーザーが楽曲のハーモニーを入力したい場合は、例えば主旋律の入力した後に、このように副旋律の入力を行えばよい。

【００３３】以上のように、ステップＦ１０１～Ｆ１０３での入力は、ユーザーの操作に従って繰り返され、従って、１つの主旋律入力で終了される場合もあれば、複数の主旋律や１又は複数の副旋律が入力される場合もある。ステップＦ１０３の段階でユーザーがエンターキー２３を押した場合は、入力は終了したとしてコントローラ３０は処理をステップＦ１０４に進める。

【００３４】ステップＦ１０４では旋律解析部３８に、音律の変化量を求めさせ、それを検索情報として検索センタ３送信する情報を生成する処理を実行させる。即ち図５下段に示すように、旋律の楽律の中で最大の音律と最小の音律を何分割かし、旋律の楽律を数値化する。さらに、求めた数値において楽律間の変化量を求める。例えば入力された旋律の楽譜を図６に示すが、この楽譜においてＣ（ド）の音を「１」としてＣ＃、Ｄ、Ｄ＃・・・という半音毎に２、３、４・・・という数値を設定し、かつその各音の変化量を図６下段に示す。この図６からわかるように旋律を構成している楽音の音律の変化量を求め、この変化量の情報「０、３、０、４、０、－２」を、検索情報とする。つまり相対的な音程変化の情報である。

【００３５】このように検索情報を生成したら、ステップＦ１０５でその検索情報を検索センタ３に送信する。即ちメモリ２９上で構築した検索情報を送受信部３７に送り、所定の送信フォーマット形態としてネットワーク２に出力する。

【００３６】一方検索センタ３側では、ステップＦ２０１で検索情報の受信が行われることに従って、ステップＦ２０２で検索処理を行う。本例においては、検索デー

タベース５には各楽曲の曲名とともに、その曲の旋律の変化量情報が格納されている。従ってサーバ４は受信した検索情報と検索データベース５内の変化量情報を照合していき、旋律の変化量が一致する楽曲、もしくは旋律の変化量が類似する楽曲を検索する。

【００３７】そのような検索で１又は複数の曲名が検索結果として検出されたら、ステップＦ２０３で検索結果データとして検索端末１に送信する情報を生成する。例えば曲名とともに、検索データベース５内に記憶されている演奏者や作詞作曲者などの書誌的な情報を盛り込んだり、さらに曲名に基づいて楽曲データベース６から音楽情報（実際に音として聞けるオーディオデータ）を読み出して、検索結果の送信情報とする。そしてステップＦ２０４でサーバ４は検索結果としての各種データの送信を行う。

【００３８】このようにしてサーバ４から送信されてきた情報は、ステップＦ１０６の送受信部３７での受信処理により検索端末１に取り込まれ、メモリ２９に格納される。ステップＦ１０６として受信処理を終えたら、コントローラ３０はステップＦ１０７で検索結果の提示及び確認処理を行う。即ち、検索センタ３から送信されてきた１又は複数の曲名を表示部１２に表示させてユーザーに提示する。

【００３９】検索結果としての１つの楽曲の曲名が送信され、それを表示した際には、例えばユーザーがエンターキー２３を押すことに従って、その楽曲の音を実際に出力する。即ちメモリ２９に格納されているオーディオデータをＤ／Ａ変換器３４、スピーカアンプ３５を介してスピーカ３６に供給し、楽曲を出力する。検索結果としての複数の楽曲の曲名が送信され、それぞれを一覧表示した際には、例えばユーザーが選択キー２２を押すことで、表示上である楽曲が選択されるようにし、その状態でエンターキー２３が押されることに従って、その楽曲の音を実際に出力する。即ちメモリ２９に格納されているオーディオデータのうちの選択された楽曲のオーディオデータをＤ／Ａ変換器３４、スピーカアンプ３５を介してスピーカ３６に供給し、その楽曲を出力する。このように実際の楽曲を聴くことで、ユーザーは、検索結果として提示された曲が求めている曲なのか否かを正確に判断できることになる。

【００４０】そして本例では旋律を音声、ハミング、口笛等で入力できるため誰でも容易に入力が実行でき、さらに入力した旋律を部分的に修正できることから、音声、口笛、ハミング等の入力が正確にできなくても問題ない。

【００４１】ところで、以上の説明では旋律の入力のみで検索が行われるようにしたが、例えば曲のリズム、書誌的事項、歌詞の一部、付属情報などを旋律に加えて入力することで、より正確な検索が可能となる。リズムの入力にはリズム入力キー２４を用いる。例えばリズム入

力を行う場合はコントローラ 30 はテンポのガイドとして電子音（クリック音）を発生させ、ユーザーはそれを基準にしながら曲のメロディのタイミングでリズム入力キー 24 を押していく。旋律の音符の長さは、リズム入力キー 24 を押している時間で表現する。入力されたリズムはリズム解析部 40 によって解析されて検索情報とされ、上記した旋律の変化量の情報とともに送受信部 37 から検索センタ 3 に送信される。この場合、検索センタ 3 側の検索データベース 5 には各楽曲のリズム情報も格納されており、リズム情報と旋律の変化量の情報とのアンド条件、オア条件などにより検索を行うことになる。このようにリズム情報を検索に用いることで、より正確な検索が実現される。

【0042】また、検索端末 1 に文字入力のためのキーボードなども設けるようにしておき、書誌的事項、歌詞の一部、付属情報などを入力してもよい。付属情報としては、その楽曲が使用されているテレビ番組やコマーシャル名などとする。これらの書誌的事項、歌詞の一部、付属情報なども検索データベース 5 において各楽曲について格納しておくことで、これらの情報を用いた検索も可能となり、旋律の変化量の情報とともに用いることで、高度な検索が可能となる。さらに、無線システムを利用し、検索端末 1 を携帯型とした場合は、ユーザーは検索端末を持ち歩くことで、いつでも好きなときに楽曲の検索が可能になる。

【0043】次に第 2 の実施の形態としての楽曲検索装置を説明する。なお、システム及び検索端末 1 の構成は図 1、図 2、図 3 と同様とし、説明を省略する。この例は入力された旋律の音程により検索情報を生成するものである。図 7 にこの例の検索処理例を示す。

【0044】図 7 は検索の際の検索端末 1 の処理をステップ F110～F117 で示し、また検索センタ 3 側の処理をステップ F211～F214 で示している。検索の際には、ユーザーはまず検索したい曲の旋律の入力に先立って、基準旋律を口笛やハミング等でマイクロホン 25 から入力する。基準旋律は、例えば「ドレミファソラシ（ド）」の 7 音音階とする。例えば検索開始の際に、ステップ F110 としてコントローラ 30 は表示部 12 もしくはスピーカ 36 から基準旋律の入力をユーザーに求め、ある時点からある時点までを電子音等で指定することで、7 音音階を入力させる。入力された 7 音音階の音声は A/D 変換器 27 からメモリ 29 に供給させ、記憶させる。

【0045】続いてステップ F111 として、入力された基準旋律の解析を旋律解析部 38 に実行させる。この解析は、メモリ 29 に記憶された基準旋律の入力音声データに対し、まずその旋律を時系列で所要の単位に分割する処理を行う。そして分割された各時間毎の旋律の音声（楽音）毎にフーリエ変換を行い、基本となる周波数を調べ、音律を求める。いくつかの高長波がでる場合は

例えば周波数を基本波として音律を求める。例えば口笛で 7 音音階を入力した場合の波形は図 8 のようになる。横軸は時間、縦軸は振幅レベルを表す。このような波形となる音声信号を時系列にある単位で分割し、各時間毎の周波数のフーリエ変換を行う。すると、図 9 のような周波数スペクトルが得られる。図 9 の横軸は時間、縦軸は周波数であり、色の濃さがパワースペクトルの強さを示す。このようなスペクトルから各楽音の基本となる周波数を調べ、音律を求めるものである。

【0046】また、例えばユーザーが 7 音音階を歌って入力したような場合は、フーリエ変換によって得られるパワースペクトルは図 10 のようになり、図からわかるようにいくつかの高長波成分が観測される。またハミングによって入力された場合は図 11 のようになり、この場合もいくつかの高長波成分がみられる。これらのような場合は、各楽音について最小の周波数を基本波として、音律を求めればよい。

【0047】そして 7 音音階について各音の音律を求めたら、それらに基づいて平均律を求める。

【0048】以上のようにステップ F111 の処理を終えたら、ステップ F112、F113、F114 として、検索したい楽曲の主旋律や副旋律としての旋律入力処理、入力旋律解析処理、修正入力処理が行われる。即ち上記第 1 の実施の形態の場合と同様に、ユーザーの主旋律キー 15 もしくは副旋律キー 16 の操作と、それに続いて行われる旋律入力キー 14 の操作に応じた音声入力に対応して、入力された旋律をメモリ 29 に記憶する処理がステップ F112 で行われ、ステップ F113 で入力された旋律の解析が行われる。

【0049】但し、この場合の入力旋律解析処理としては、メモリ 29 に記憶された入力音声データとしての旋律に対し、まずその旋律を時系列で所要の単位に分割する処理を行い、分割された各時間毎の旋律の音声（楽音）毎にフーリエ変換を行って基本となる周波数を調べることで、旋律を構成する楽音の音律を求めることは上記第 1 の実施の形態と同様であるが、この例の場合は、上記ステップ F111 で求めた平均律を用いて、入力された旋律の楽律を平均律で表すようにする。

【0050】ステップ F114 での修正入力処理は、第 1 の実施の形態の例と同様の操作及びコントローラ 30、修正処理部 39 の処理によって行われるものであるため、繰り返しの説明は避ける。ただし修正される情報は、平均律で表された旋律情報となる。

【0051】ステップ F112～F114 の処理は、ユーザーの操作に従って繰り返され、従って、1 つの主旋律入力で入力が終了される場合もあれば、複数の主旋律や複数の副旋律が入力される場合もある。ステップ F114 の段階でユーザーがエンターキー 23 を押した場合は、入力は終了したとしてコントローラ 30 は処理をステップ F115 に進める。

【0052】ステップF105では、その時点でメモリ29に保持されている平均律で表された旋律情報（旋律の音程情報）を、検索情報として検索センタ3に送信する。即ちメモリ29に記憶されている旋律情報を送受信部37に送り、所定の送信フォーマット形態としてネットワーク2に出力する。

【0053】一方検索センタ3側では、ステップF211で検索情報の受信が行われることに応じて、ステップF212で検索処理を行う。本例においては、検索データベース5には各楽曲の曲名とともに、その曲の旋律情報（平均律による音程情報）が格納されている。従ってサーバ4は受信した検索情報と検索データベース5内の旋律情報を照合していき、旋律の音程の一致する楽曲、もしくは類似する楽曲を検索する。

【0054】そのような検索で1又は複数の曲名が検索結果として検出されたら、ステップF213で検索結果データとして検索端末1に送信する情報を生成する。例えば曲名とともに、検索データベース5内に記憶されている演奏者や作詞作曲者などの書誌的な情報を盛り込んだり、さらに曲名に基づいて楽曲データベース6から音楽情報（実際に音として聞けるオーディオデータ）を読み出して、検索結果の送信情報とする。そしてステップF214でサーバ4は検索結果としての各種データの送信を行う。

【0055】このようにしてサーバ4から送信されてきた情報は、ステップF116の送受信部37での受信処理により検索端末1に取り込まれ、メモリ29に格納される。そしてステップF107として、コントローラ30は検索結果の提示及び確認処理を行う。このステップF116、F117は図4のステップF106、F107と同様の処理であるため説明を省略する。

【0056】この第2の実施の形態でも、第1の実施の形態と同様に簡単に検索のための入力の実行でき、また入力した旋律を修正可能であるため、誰でも容易に使用できる。また検索結果として実際の楽曲を聴くことで、ユーザーは、検索結果として提示された曲が求めていた曲なのか否かを正確に判断できることになる。またこの第2の実施の形態の場合も、旋律の入力に加えて、例えば曲のリズム、書誌的事項、歌詞の一部、付属情報などを旋律に加えて入力することで、より正確な検索が可能となる。

【0057】以上実施の形態の説明をしてきたが、本発明の楽曲検索装置の構成や動作は上記例に限定されず、各種の変形例が考えられることはいうまでもない。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように本発明の楽曲検索装置は次のような効果を有する。請求項1の発明によれば、音声入力手段による音声（歌、口笛、ハミング等）の入力は複数回に分けて実行できるため、単音の旋律だけでなく、和音やハーモニーの入力も可能となり、検索

のための入力情報としてより詳細な旋律情報を入力できる。これにより検索能力は高まることとなる。また修正手段により入力した音声を修正できるようにすることで、容易に正しく旋律を入力でき、声域の狭い人や音程感の悪い人でも正確に旋律を入力でき、多数の人にとって使いやすい装置を提供できるという効果がある。また修正は1つの楽音毎にできるようにすることで、修正作業をより簡易化できる。

【0059】請求項2の発明によれば、楽曲検索装置としての検索端末装置を各所に多数配置できることになり、例えばCDショップやコンビニエンスストアなどに配置することで、不特定多数の利用者が任意に使用できる検索システムを構築できるという効果がある。

【0060】請求項3の発明によれば、検索情報は、音律の変化量の情報もしくは音程の情報とされ、それに基づいて検索が行われるため、入力される旋律は絶対音階としなくてもよく、これも多数の利用者にとって使いやすい検索装置を実現するものとなる。

【0061】請求項4の発明によれば、検索結果出力手段は、検索手段で判別された曲名を出力する際に、その曲名の楽曲の音楽情報により楽曲としての音声出力を行うことができるため、利用者は検索結果を実際の楽曲として聞くことができ、求めている曲か否かを正確に判断できる。

【0062】請求項5の発明によれば、修正手段は、旋律解析手段で判別された音律もしくは当該修正手段で修正された音律を提示出力し、用意されている修正操作手段の操作もしくは音声入力手段からの音声入力に応じて、音律を修正するため、利用者に要求される修正作業も簡易なものとすることができる。

【0063】請求項6の発明によれば、旋律解析手段は、音声入力手段から入力された音声による旋律を楽音に分解し、各楽音毎のフーリエ変換をとって基本となる周波数を検出することで、旋律を構成する各楽音の音律を正確に判別することができ、これも検索能力の向上につながる。

【0064】請求項7の発明によれば、検索端末装置は携帯することができるようになり、ユーザーはいつでもどこでも好きなときに楽曲検索を行うことができるようになる。

【0065】そして以上の各請求項の発明による効果から、例えばうろ覚えのメロディをそのまま音声入力するという、誰にでもできる入力形態による検索を実現するとともに、入力作業の簡易化、検索能力の向上、検索結果確認の容易性といった利点を加え、非常に有用な楽曲検索装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の楽曲検索装置のシステム構成の説明図である。

【図2】実施の形態の楽曲検索装置の検索端末の外観の

説明図である。

【図3】実施の形態の楽曲検索装置の検索端末の内部構成のブロック図である。

【図4】第1の実施の形態の検索処理のフローチャートである。

【図5】実施の形態の旋律解析処理の説明図である。

【図6】実施の形態の旋律解析処理の説明図である。

【図7】第2の実施の形態の検索処理のフローチャートである。

【図8】第2の実施の形態において入力される基準旋律の波形の説明図である。

【図9】第2の実施の形態において入力される基準旋律のスペクトルの説明図である。

【図10】第2の実施の形態において入力される基準旋律のスペクトルの説明図である。

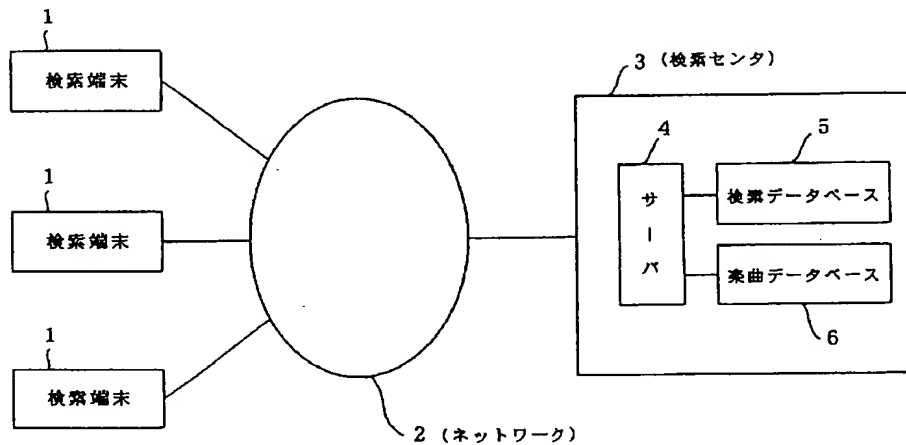
【図11】第2の実施の形態において入力される基準旋

律のスペクトルの説明図である。

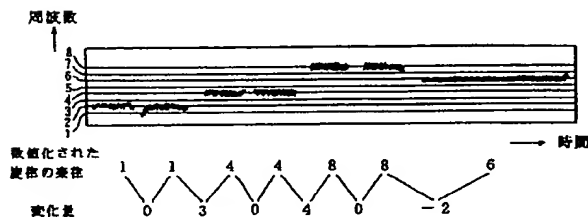
【符号の説明】

1 検索端末、2 ネットワーク、3 検索センタ、
4、サーバ、5 検索データベース、6 楽曲データベース、
11 楽音番号表示部、12 表示部、13 マイク／スピーカ部、
14 旋律入力キー、15 主旋律キー、16 副旋律キー、
17 入力再生キー、18 周波数修正キー、19 音調修正キー、
20 消去キー、21 追加キー、22 選択キー、23 エンター
キー、24 リズム入力キー、25 マイクロホン、26
マイクアンプ、27 A/D変換器、28 バス、29
メモリ、30 コントローラ、31 操作部、32
表示部、33 音源部、34 D/A変換器、35
スピーカアンプ、36 スピーカ、37 送受信部、38
旋律解析部、39 修正処理部、40 リズム解析
部

【図1】



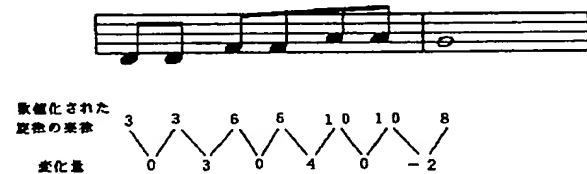
【図5】



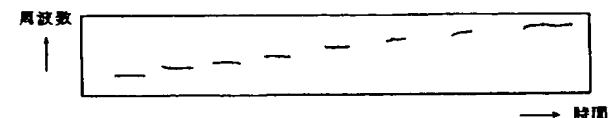
【図8】



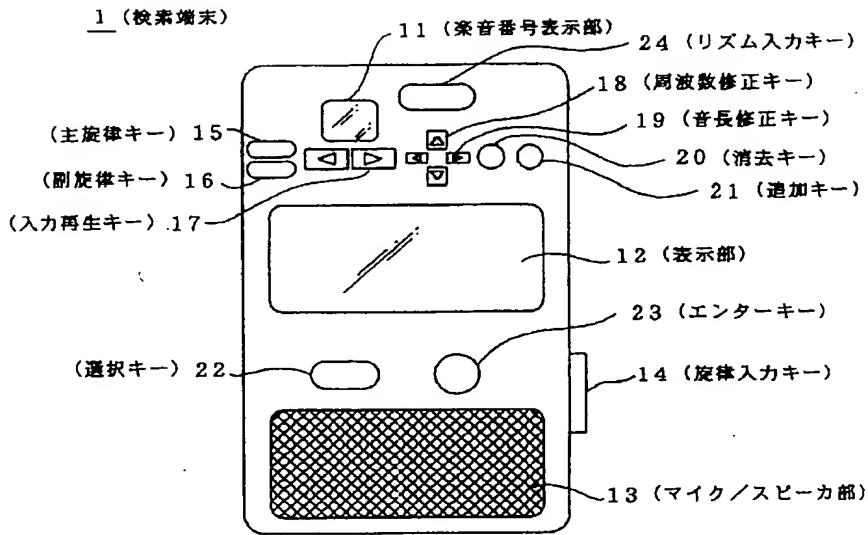
【図6】



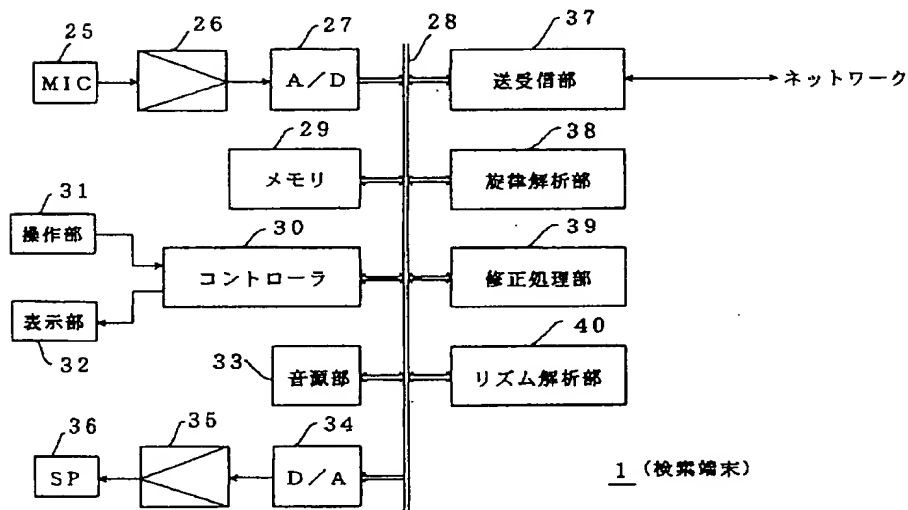
【図9】



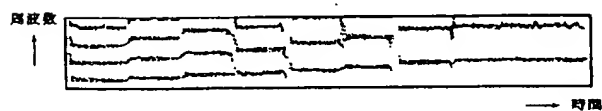
【図2】



【図3】



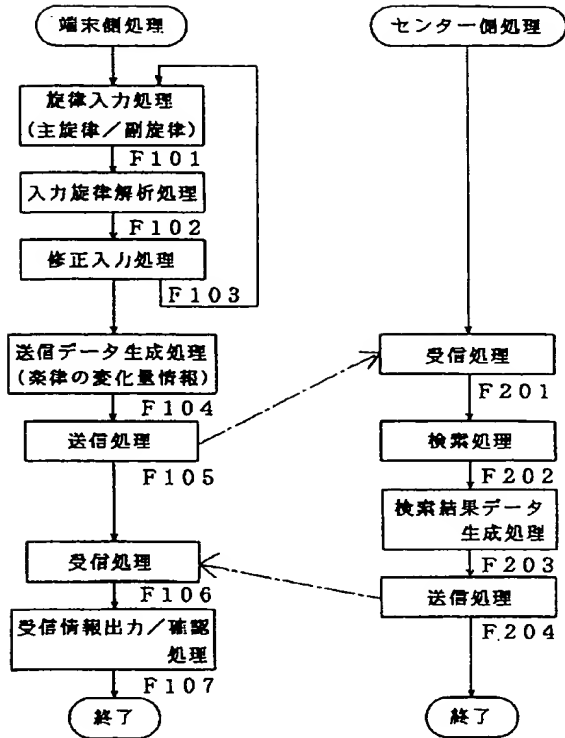
【図10】



【図11】



【図4】



【図7】

